



PATENT
Docket No.: 492322014500

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the application of:

Takashi NOMA et al.

Serial No.: 10/696,581

Filing Date: October 30, 2003

For: MANUFACTURING METHOD OF
SEMICONDUCTOR DEVICE

Examiner: Not Yet Assigned

Group Art Unit: 2812

SUBMISSION OF CERTIFIED FOREIGN PRIORITY DOCUMENT

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window, Mail Stop Applications
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, VA 22202

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing of Japanese patent application No. 2002-315418 filed October 30, 2002.

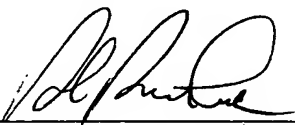
The certified priority document is attached to perfect Applicants' claim for priority.

It is respectfully requested that the receipt of the certified copies attached hereto be acknowledged in this application.

In the event that the transmittal letter is separated from the documents and the Patent and Trademark Office determines that an extension and/or other relief is required, applicants petition for any required relief including extensions of time and authorizes the Commissioner to charge the cost of such petitions and/or other fees due in connection with the filing of this document to **Deposit Account No. 03-1952** referencing **492322014500**.

Dated: March 26, 2004

Respectfully submitted,

By: 
Barry E. Bretschneider
Registration No. 28,055

Morrison & Foerster LLP
1650 Tysons Boulevard, Suite 300
McLean, Virginia 22102
Telephone: (703) 760-7743
Facsimile: (703) 760-7777

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 3 0 日
Date of Application:

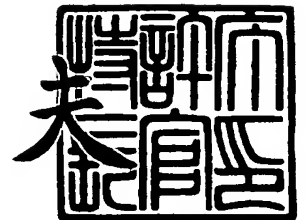
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 1 5 4 1 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 1 5 4 1 8]

出 願 人 三 洋 電 機 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 KGA1020068

【提出日】 平成14年10月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/12

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 野間 崇

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代表者】 桑野 幸徳

【代理人】

【識別番号】 100107906

【弁理士】

【氏名又は名称】 須藤 克彦

【電話番号】 0276-30-3151

【選任した代理人】

【識別番号】 100091605

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 077770

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904682

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体ウエハ上の隣り合う半導体チップの表面に、それぞれ第 1 の配線を形成する工程と、

前記半導体ウエハの表面に第 1 のガラス基板を貼り合わせる工程と、

前記半導体ウエハの裏面に第 2 のガラス基板を貼り合わせる工程と、

前記半導体ウエハの裏面からダイシングラインに沿って、前記第 1 のガラス基板に至るまでエッチングを行うことによって溝を形成し、前記第 1 の配線を部分的に露出させる工程と、

前記第 1 の配線の露出部分に接続され、前記第 2 のガラス基板の表面に延在する第 2 の配線を形成する工程と、

前記第 2 の配線の表面にスプレーコートにより有機系樹脂から成る保護膜を形成する工程と、

前記保護膜の所定位置に前記第 2 の配線を露出する開口部を形成する工程と、

前記開口部に露出された第 2 の配線上に導電端子を形成する工程と、
を具備することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】 半導体ウエハ内の隣り合う半導体チップの表面に第 1 の配線を形成する工程と、

前記半導体ウエハの表面にガラス基板を貼り合わせる工程と、

前記半導体ウエハの裏面からダイシングラインに沿って、前記ガラス基板に至るまでエッチングを行うことによって溝を形成し、前記第 1 の配線を部分的に露出させる工程と、

前記第 1 の配線の露出部分に接続され、前記半導体ウエハの裏面に延在する第 2 の配線を形成する工程と、

前記第 2 の配線の表面にスプレーコートにより有機系樹脂から成る保護膜を形成する工程と、

前記保護膜の所定位置に前記第 2 の配線を露出する開口部を形成する工程と、

前記開口部に露出された第 2 の配線上に導電端子を形成する工程と、

を具備することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 3】 前記有機系樹脂は、熱硬化性を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】 前記有機系樹脂は、エポキシ樹脂であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ボール状の導電端子を有する B G A (Ball Grid Array) 型の半導体装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、三次元実装技術として、また新たなパッケージ技術として、C S P (Chip Size Package) が注目されている。C S P とは、半導体チップの外形寸法と略同サイズの外形寸法を有する小型パッケージをいう。

【0 0 0 3】

従来より、C S P の半導体装置の一種として B G A 型のものがあった。当該半導体装置は、半田等の金属部材からなるボール状の導電端子をパッケージ基板の一主面上に格子状に複数配列し、基板の他の面上に搭載される半導体チップとボンディングしてパッケージするものである。そして、電子機器に組み込まれる際には、各導電端子をプリント基板上の配線パターンに熱溶解し、半導体チップとプリント基板上に搭載される外部回路とを同時に電氣的に接続する。

【0 0 0 4】

このような B G A 型の半導体装置は、その側部に突出したリードピンを有する S O P (Small Outline Package) や Q F P (Quad Flat Package) 等の他の C S P 型の半導体装置に比べて多数の接続端子を設置でき、小型化できるという長所を有する。この B G A 型の半導体装置は、近年 C C D イメージセンサの分野にも採用されて、小型化の要望の強い携帯電話機に搭載されるデジタルカメラのイメージセンサチップとして用いられている。

【0005】

図7は、従来のBGA型の半導体装置の概略構成を成すものであり、(A)、(B)はそれぞれ半導体装置の表面側、裏面側からの見た斜視図である。

【0006】

BGA型の半導体装置101はCCDイメージセンサ装置であり、第1及び第2のガラス基板102、103の間に半導体チップ104がエポキシ材の樹脂105a、105bを介して封止されている。第2のガラス基板103の一主面上、即ち半導体装置101の裏面上には、ボール状の導電端子106が格子状に複数配置されている。この導電端子106は配線107を介して半導体チップ104へと接続される。複数の配線107のそれぞれには、半導体チップ104の内部からアルミ配線が引き出されて接続されており、各導電端子106と半導体チップ104とのコンタクトがとられている。

【0007】

次に、図8はダイシングラインに沿って、ダイシングされ、互いに分割された2つの半導体装置101の端部の断面図を示す。

【0008】

半導体チップ104は、その表面に絶縁膜108を介して、半導体チップ104の内部回路と連続接続する配線（不図示）と導通するパッドとしての機能を有する第1の配線107が形成され、樹脂105aを介して第1のガラス基板102が貼り合わされている。また、第2の配線110は、前記半導体チップ104の裏面に樹脂105bを介して第2のガラス基板103が貼り合わされる。

【0009】

上述した技術は、例えば以下の特許文献1に記載されている。

【0010】

【特許文献1】

特許公表2002-512436号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

上述したBGA型の半導体装置101は、上記ダイシング工程前に有機系樹脂

を用いて、V字型の溝VGを有した半導体装置の表面に保護膜111を形成している（図9参照）。当該保護膜111を形成する方法として、半導体チップ104の裏面側を上に向けて、熱硬化性の有機系樹脂を上方からポッディング（滴下）して、半導体ウエハ自体を回転させることで、その遠心力を利用して、第2の配線111の表面に保護膜111を形成する方法をとってきた。

【0012】

しかし、この方法では図9（A）に示すようにダイシングライン（図中破線）のV字型の溝VGの底部に当該熱硬化性の有機系樹脂が必要以上に厚く溜まる。これは、当該有機系樹脂が粘性のあるペーストの性質を有するためである。このため、当該保護膜111をベーキング（加熱処理）によって熱硬化させると、V字型の溝VGに溜まった有機系樹脂が、半導体装置101の他の部分を覆う有機系樹脂に比べてより大きく収縮する。その結果、V字型の溝VGでより大きな収縮が生じて、半導体ウエハ1aが反ってしまうという問題点があった（図9（B）の矢印方向に反りが生じる）。

【0013】

このような反りがある半導体ウエハ1aでは、その後の製造工程に支障を招いていた。特に、上記保護膜111をマスクとしたスクリーン印刷により、導電端子106を形成する工程において、印刷位置合わせの精度が悪くなり、BGA型の半導体装置101の歩留まりや信頼性に問題が生じるおそれがあった。

【0014】

本発明は、以上の欠点に鑑み成されたものであり、BGA型の半導体装置101の製造工程中に生じる半導体ウエハの反りを解消し、半導体装置の信頼性を向上させるものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は、いわゆるソルダーマスクとして機能する保護膜をスプレーコートにより形成することにより、その膜厚を均一とし、半導体ウエハの反りを防止したものである。これにより、その後に行われるスクリーン印刷において、導電端子の形成位置合わせの精度が高まり、BGA型の半導体装置の歩留まり及び信頼性

を向上させることができる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の半導体装置の製造方法について図面 1 乃至図 6 を参照しながら説明する。

【 0 0 1 7 】

まず、図 1 に示すように、複数の半導体チップ 1 を有する半導体ウエハ 1 a を用意する。これらの半導体チップ 1 は、例えば C C D のイメージセンサ用のチップであり、半導体のウエハプロセスにより形成される。半導体ウエハ 1 a 上には絶縁膜 2 が形成されており、この絶縁膜上に、一对の第 1 の配線 3 をスパッタ法により約 $1\mu\text{m}$ の厚さに形成する。

【 0 0 1 8 】

一对の第 1 の配線 3 は、半導体チップ 1 毎に分断するための境界ライン S（ダイシングラインまたはスクライブラインと呼ばれる）の両側に対向して形成する。尚、境界ライン S を跨るように第 1 の配線 3 を形成し、その後、一对の第 1 の配線 3 となるようにエッチングにより切断してもよい。

【 0 0 1 9 】

ここで、一对の第 1 の配線 3 は、半導体チップ 1 のボンディングパッドから、境界ライン S まで拡張されたパッドである。すなわち、一对の第 1 の配線 3 は外部接続パッドであって、半導体チップ 1 の図示しない回路と電氣的に接続されている。

【 0 0 2 0 】

次に、図 2 に示すように、第 1 の配線 3 が形成された半導体ウエハ 1 a の表面上に、約 $200\mu\text{m}$ の膜厚を有する第 1 のガラス基板 4 を透明のエポキシ材からなる樹脂 5 a を接着剤として用いて貼り合わせる。そして、半導体ウエハ 1 a をバックグラインドしてチップ厚を約 $100\mu\text{m}$ とした後、当該半導体ウエハ 1 a をその裏面側から境界ライン S に沿ってドライエッチングし、絶縁膜 2 を露出させる。このドライエッチングで半導体ウエハ 1 a はいったん個々の半導体チップ

1に分離されるが、これらの半導体チップ1は、第1のガラス基板4によって支持され、全体としては一枚の半導体ウエハ1aとしての形態を呈している。

【0021】

次いで、図3に示すように、樹脂5bを接着剤として、半導体チップ1の裏面側に約100 μ mの膜厚を有する第2のガラス基板6を貼り合わせる。

【0022】

次に、図4(A)に示すように、第2のガラス基板6の平坦部の所定位置に、柔軟性を有する感光性有機膜からなる緩衝部材7を形成する。この緩衝部材7は後述する導電端子10に加わる力を吸収し、ガラス基板の割れ等を防止するためのものである。

【0023】

その後、半導体チップ1の裏面側から境界ラインSに沿って、ノッチングを行う。このノッチング工程では、半導体チップ1の裏面側から鋸状等の器具、例えばブレードを用いて切削加工を施すことで行われる。そして、このノッチング工程は、第2のガラス基板6から、第1のガラス基板4に至るまで、この第1のガラス基板4を幾分切削する程度まで行い、第1の配線3の側端部をノッチング表面に露出させる。このノッチングにより、境界ラインSに沿ってV字型の溝VGが形成される。この際にノッチングによって当該露出面が汚染される場合があるので、必要に応じてドライエッチング等によって露出面をクリーニングすると良い。

【0024】

次に、図4(B)に示すように、前記第2のガラス基板6及びノッチングで形成されたV字型の溝VGを覆うように、約3 μ mの膜厚を有するアルミニウム層を形成する。その後、このアルミニウム層を所定の配線パターンにパターンニングして第1の配線3の露出された側端部と電氣的に接続する第2の配線8を形成する。当該第2の配線8を形成した後に、不図示なNi（ニッケル）、Au（金）のメッキをその表面に形成する。この第2の配線8は、半導体チップ1の裏面の第2のガラス基板6の表面に延在する。この第2のガラス基板6の表面に延在する第2の配線8上には、後述する導電端子10が形成される。

【0025】

次に、図5（A）に示すように、第2の配線8上に保護膜9を形成する。保護膜9は後のスクリーン印刷工程で、ソルダーマスクとして機能する。この保護膜9は、例えばエポキシ樹脂のような有機系樹脂を不図示のスプレーコーターによって、同図の矢印方向に、すなわち第2の配線8が形成された面に向けて、スプレー（噴出）させることによりコーティングを行う方法（以下、スプレーコートと称す）を用いて、第2の配線8の表面に形成する。このスプレーコートによれば、保護膜9は、V字型の溝VGを含めて、均一な厚さに形成される。

【0026】

ここで、上記スプレーコーターは、例えば液状の有機系樹脂に圧力を加えて、細かいノズルから、第2の配線8の形成された面に噴出させることにより、有機系樹脂を霧状の微粒子にする構成を有している。スプレーコーターは係る構成を備えていれば、手動制御でも自動制御でもよい。

【0027】

その後、有機系樹脂が熱硬化性樹脂である場合には、所定の温度に加熱してベーキングを行い、保護膜9を熱硬化させる。このとき、保護膜9は、V字型の溝VGに厚く溜まることなく、均一な厚さに形成されているので、従来のような半導体ウエハ1aの反りは生じない。尚、当該保護膜9はレジスト材料で形成してもよい。

【0028】

次に図5（B）に示すように、第2のガラス基板6上方の当該保護膜9の所定位置に後述する導電端子10を形成するために、第2の配線8が露出するように開口部Kを形成する。当該開口部Kは、緩衝部材7がある場合は当該緩衝部材7と対応する位置に形成する。

【0029】

次に、図6（A）に示すように、当該保護膜9をマスクとして、スクリーン印刷法により、当該開口部Kに露出された第2の配線9上に、半田等の金属から成る導電端子10を形成する。緩衝部材7がある場合、当該導電端子10は、緩衝部材7に対応した位置に配置される。

【0030】

このとき、半導体ウエハ1aの反りがないので、スクリーン印刷は高精度に行うことができる。そして、その後のリフロー工程を行う。これにより、当該導電端子10はボール状の形状になる。

【0031】

次に、図6(B)に示すように、境界ラインSに沿ってダイシングを行い、個々の半導体チップ1に分割する。これより、BGA型の半導体装置が完成する。

【0032】

なお、本実施形態では、信頼性を確保するために半導体ウエハ1aに第1のガラス基板4、第2のガラス基板6を貼り合わせているが、工程を簡略化するためには、第2のガラス基板6を省略してもよい。この場合には、第2の配線8は、半導体ウエハ1a(半導体チップ1)の裏面に形成し、その後、スプレーコートにより第2の配線8上に保護膜9を形成する。

【0033】**【発明の効果】**

本発明によれば、ソルダーマスクとして用いられる保護膜9を形成する際に、有機系樹脂を霧状の微粒子にして噴出させコーティングするスプレーコートを用いているので、保護膜9が均一の膜厚となるように形成される。そして、保護膜9のベーキングの際に、保護膜9が局所的に大きく収縮することが抑制されるので、半導体ウエハ1aの反りを防止することができる。これにより、スクリーン印刷のように、半導体ウエハ1aの平坦性が問題となる工程の精度を向上することができ、BGA型の半導体装置の歩留まりや信頼性を向上できる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法の断面図である。

【図2】

本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法の断面図である。

【図3】

本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法の断面図である。

【図 4】

本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法の断面図である。

【図 5】

本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法の断面図である。

【図 6】

本発明の実施形態に係る半導体装置の製造方法の断面図である。

【図 7】

従来の半導体装置の製造方法を示す斜視図である。

【図 8】

従来の半導体装置の製造方法を示す断面図である。

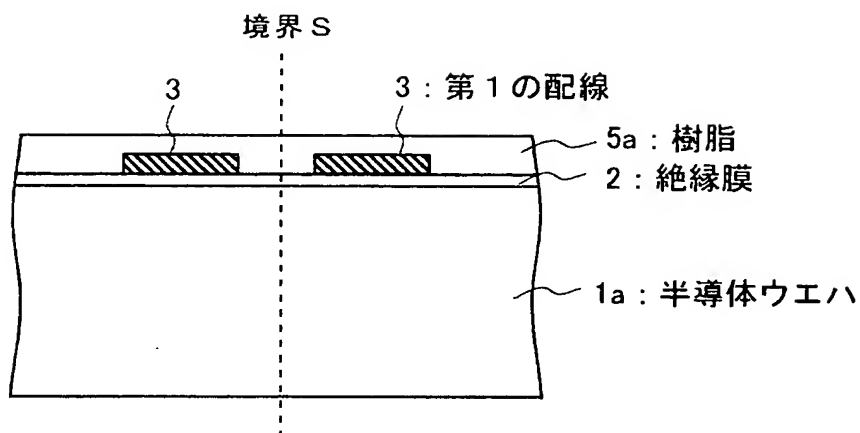
【図 9】

従来の半導体装置の製造方法を示す断面図である。

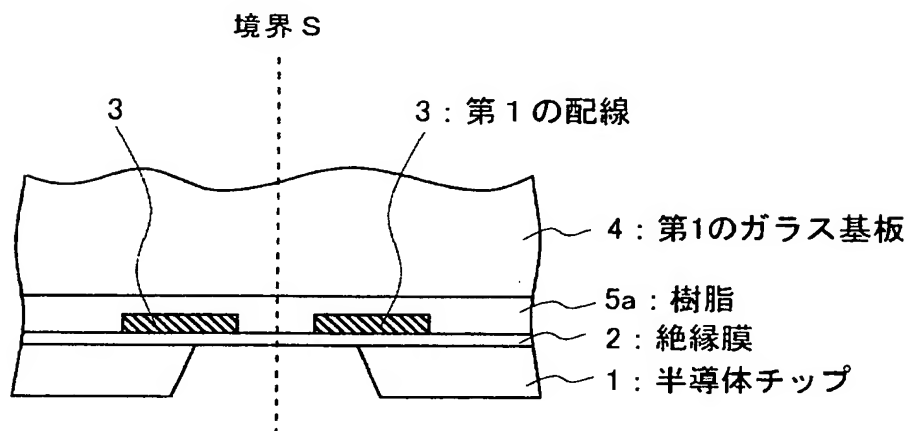
【書類名】

図面

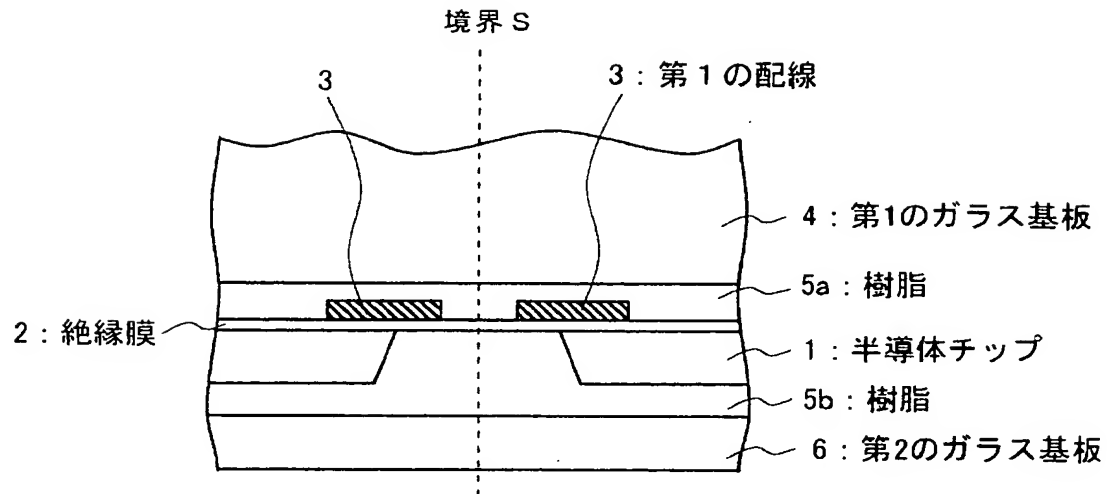
【図 1】



【図 2】

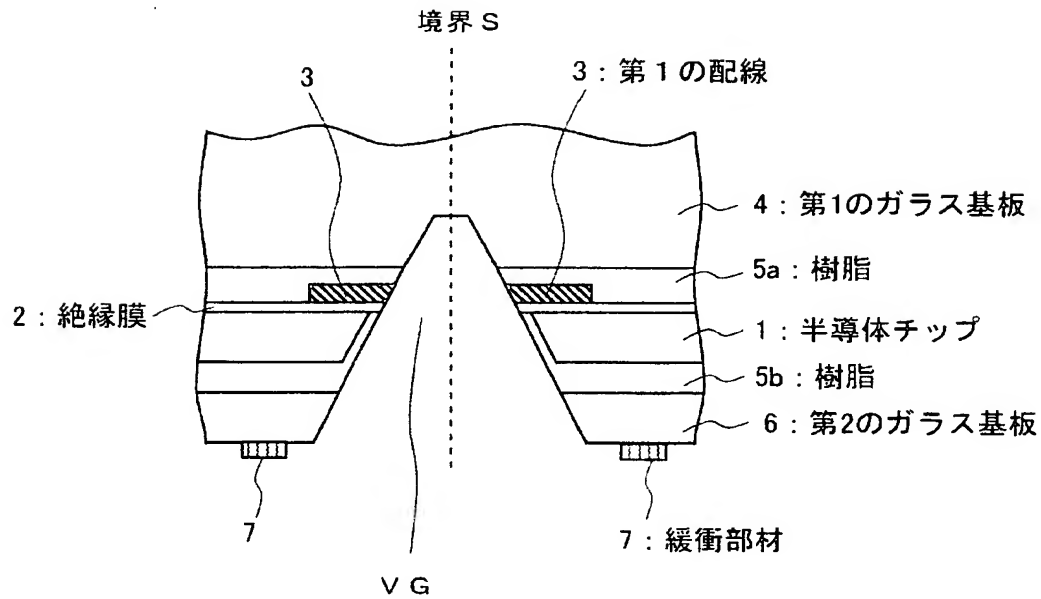


【図 3】

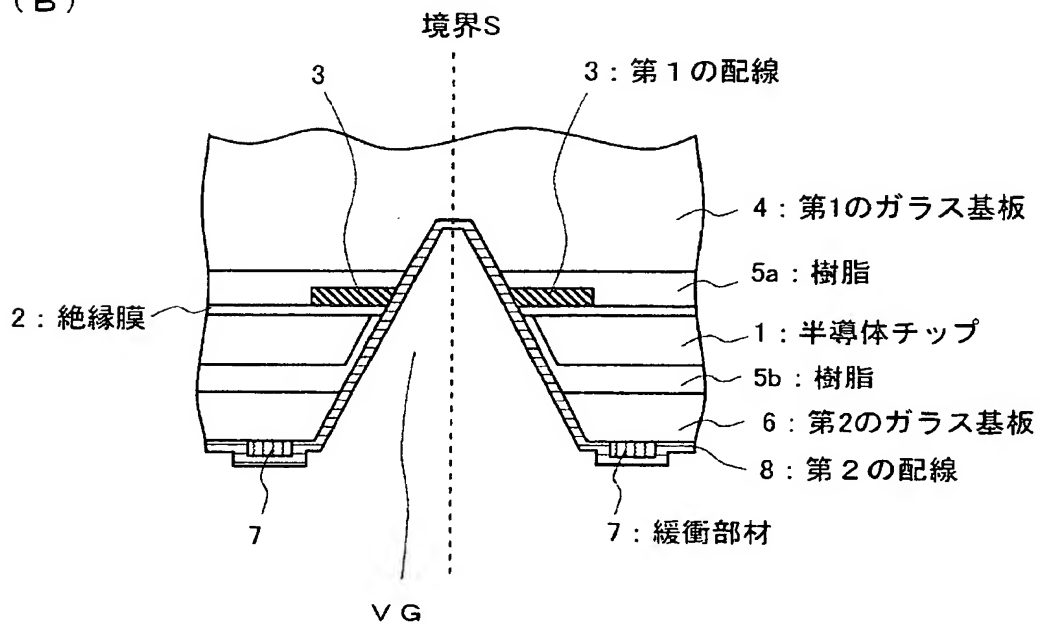


【図 4】

(A)

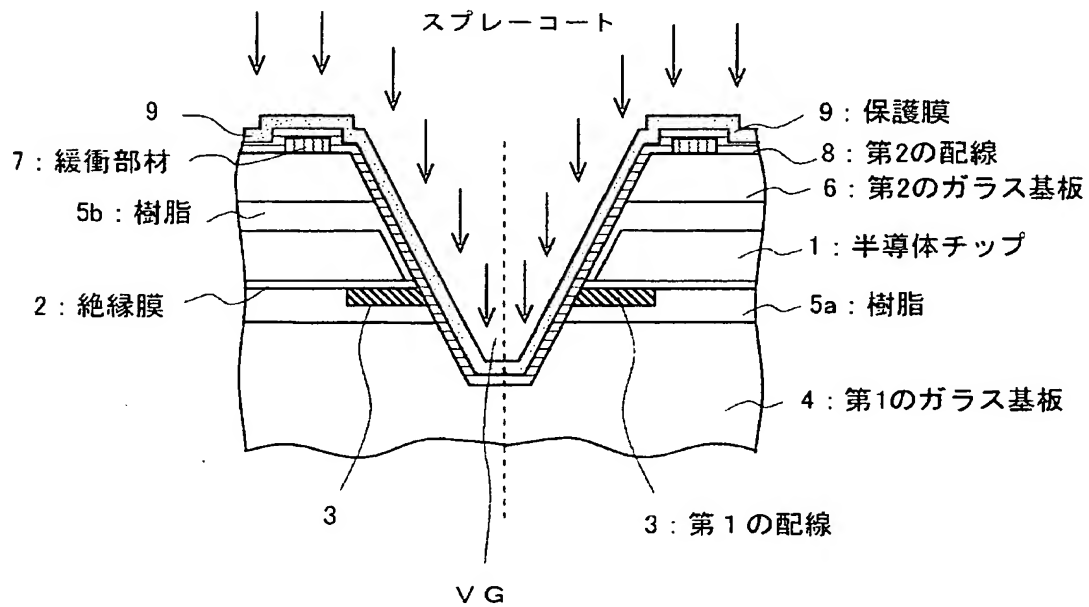


(B)

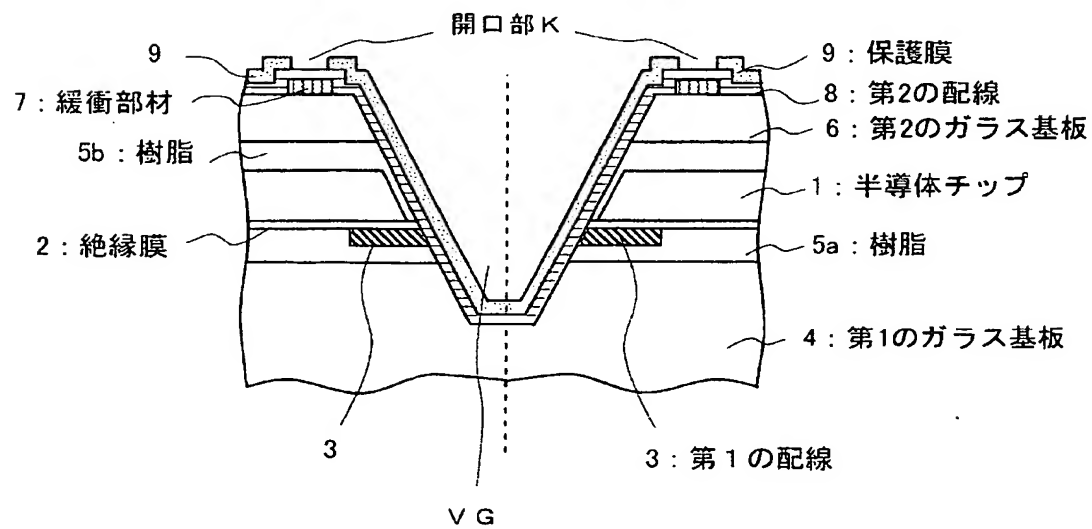


【図 5】

(A)

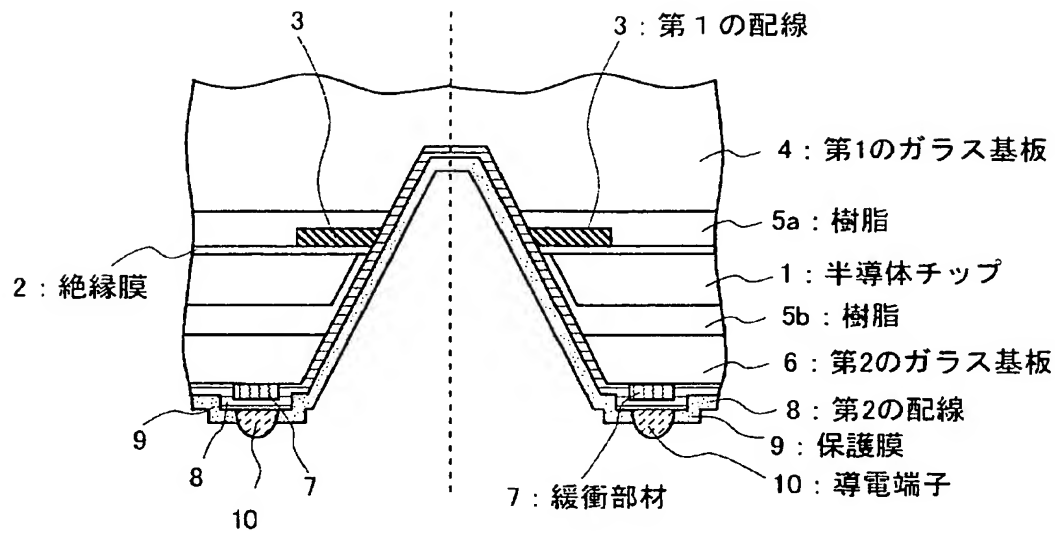


(B)

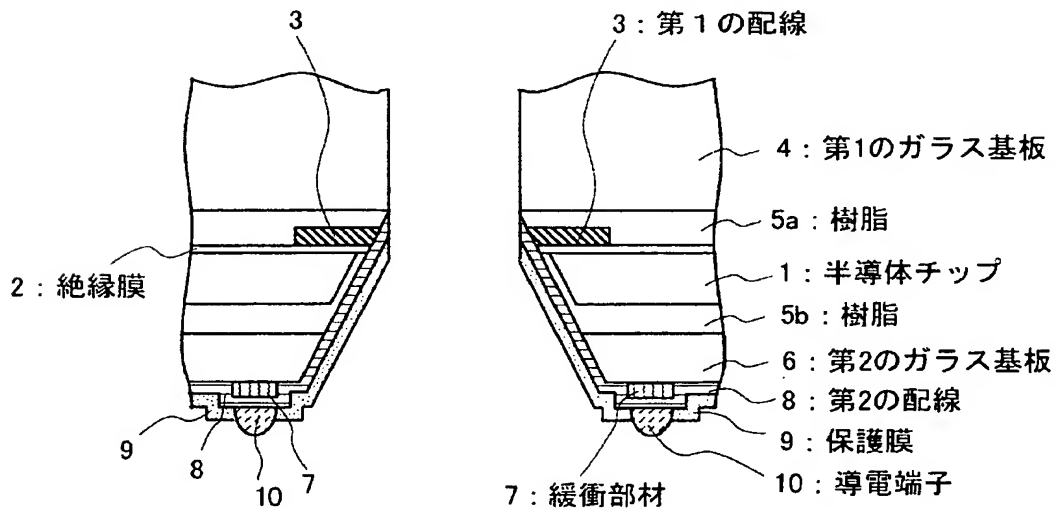


【図 6】

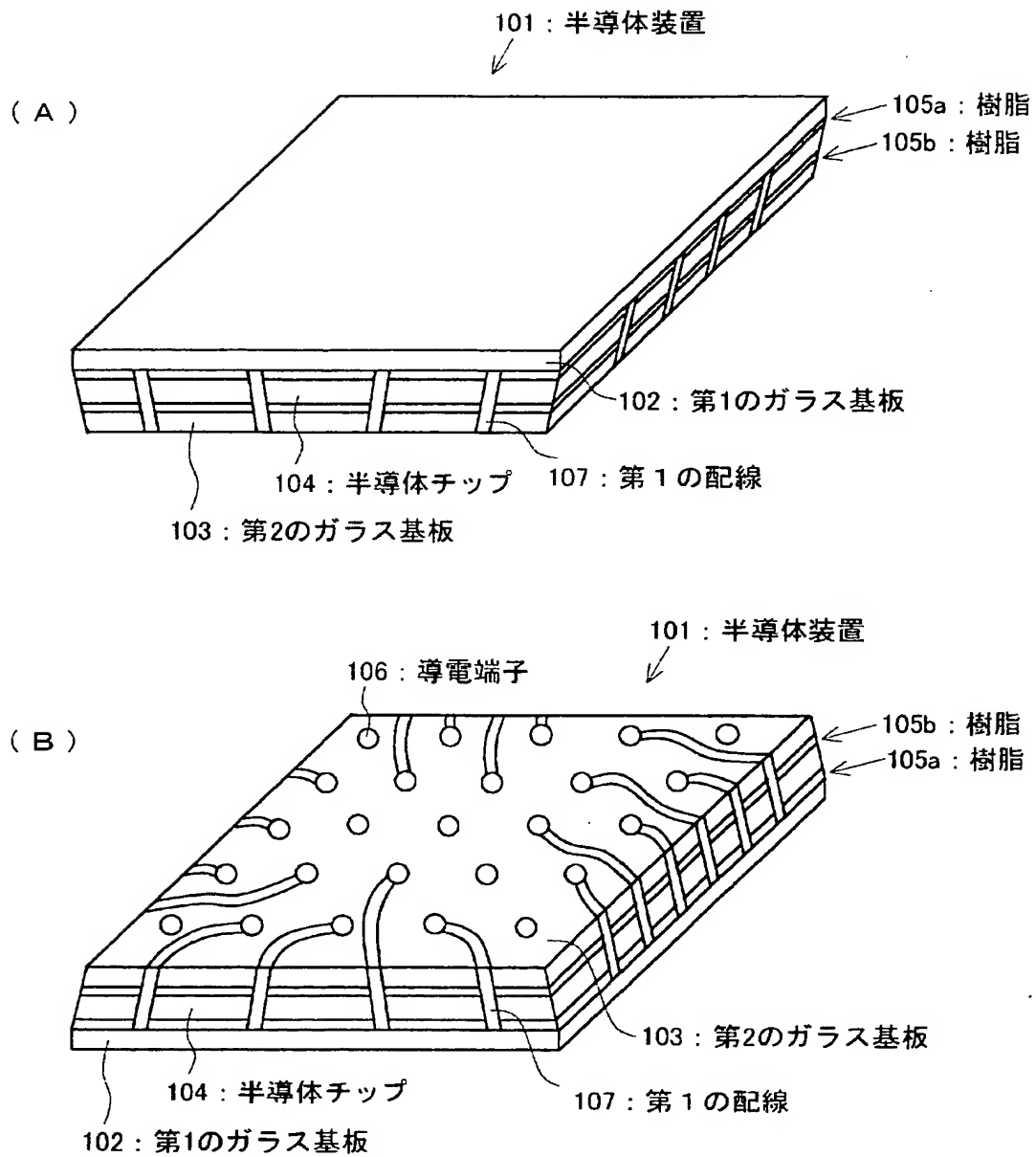
(A)



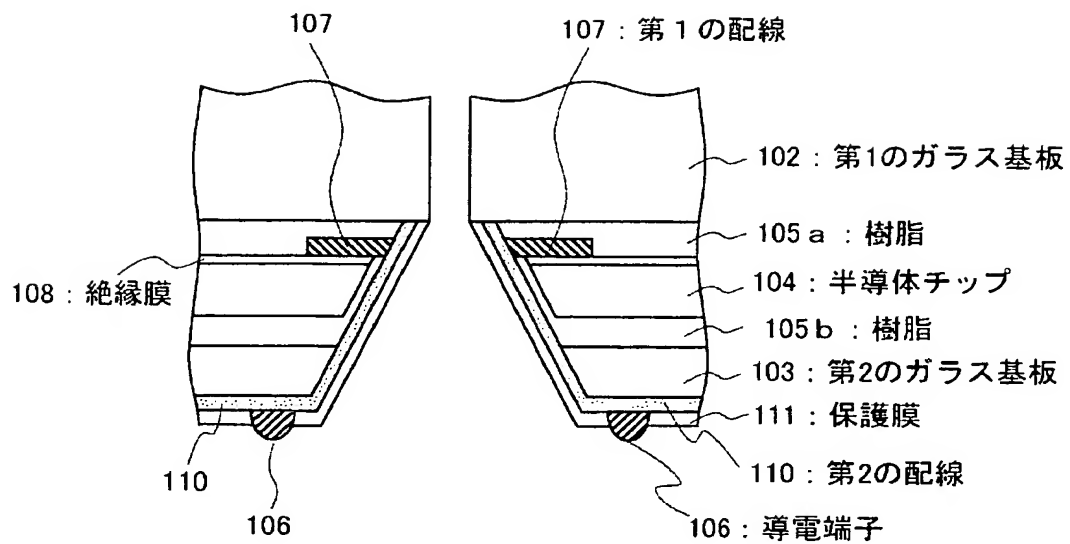
(B)



【図 7】

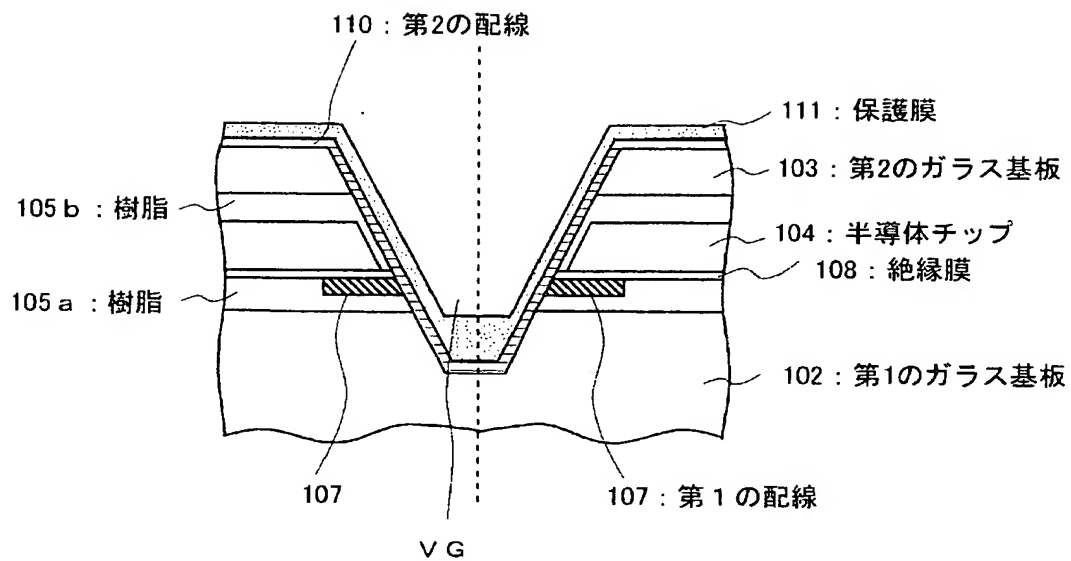


【図 8】

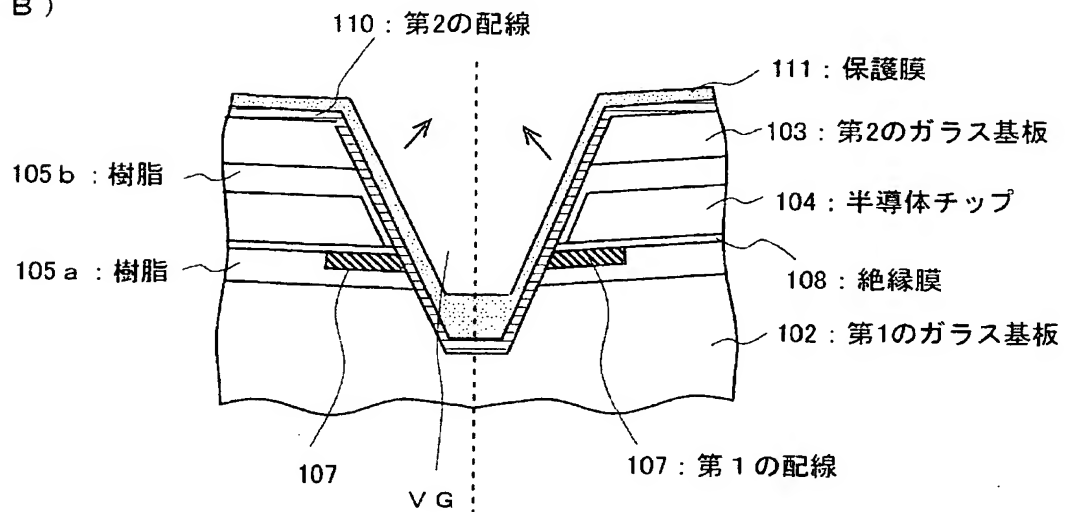


【図9】

(A)



(B)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ボール状の導電端子を有する B G A 型の半導体装置の歩留まり及び信頼性向上を図る。

【解決手段】 第 1 の配線 3 が形成された半導体ウエハ 1 a の表面に樹脂 5 a を介して第 1 のガラス基板 4 を貼り合わせる。半導体ウエハ 1 a の裏面は樹脂 5 b を介して第 2 のガラス基板 6 を貼り合わせる。そして第 1 のガラス基板 4 の一部をノッチングして、V 字型の溝 V G を形成する。そして、第 1 の配線 3 と接続し、第 2 のガラス基板 6 の表面に延在する第 2 の配線 8 を形成する。第 2 の配線 8 上にスプレーコートにより、有機系樹脂から成る保護膜 9 を形成する。そして、保護膜 9 をソルダーマスクとして、スクリーン印刷により、導電端子 1 0 を形成する。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 2 - 3 1 5 4 1 8

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 8 8 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 1 8 番地

氏 名

三洋電機株式会社

2 . 変更年月日

1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

氏 名

三洋電機株式会社